

[11] JP 9-135360 A
[43] Publication Date: May 20, 1997
[54] Title of the Invention:
IMAGE PROCESSING SYSTEM AND GAMUT ADJUSTMENT METHOD
[21] Japanese Patent Application No. 8-210124
[22] Filing Date: August 8, 1996
[31] Priority Number: 7-226624
[32] Priority Date: September 4, 1995
[33] Priority Country: JP
[71] Applicant: Fuji Xerox Co., Ltd.
[72] Inventors: Tomoyasu Matsuzaki et al.

* * * * *

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-135360

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/60			H 0 4 N 1/40	D
G 0 6 T 5/00		9377-5H	G 0 9 G 5/02	A
G 0 9 G 5/02			G 0 6 F 15/68	3 1 0 A
H 0 4 N 1/46			H 0 4 N 1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平8-210124

(22) 出願日 平成8年(1996)8月8日

(31) 優先権主張番号 特願平7-226624

(32) 優先日 平7(1995)9月4日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 松崎 智康

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 日比 吉晴

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 山崎 寿夫

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二

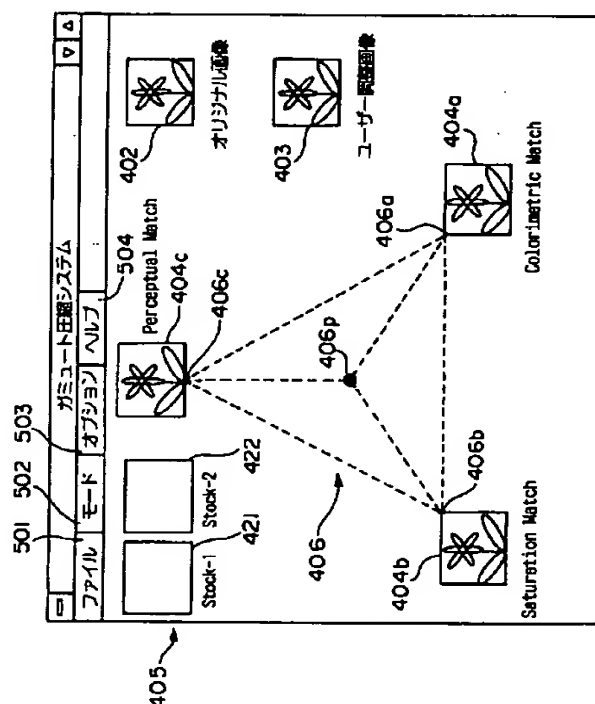
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびガミュート調整方法

(57) 【要約】

【課題】 画像データの適切なガミュート圧縮方式を簡易に指定できる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 ディスプレイにオリジナル画像402と、各種のガミュート圧縮方式による変換画像404a～404cと、混合比率スケール406とを表示した。ユーザは、変換画像404a～404cの何れかをマウスでクリックすることにより、ユーザ調整画像403を指定できる。さらに、混合比率スケール406をマウスでクリックすると、クリックされた箇所(点406p)に応じて、変換画像404a～404cが混合され、その結果がユーザ調整画像403に指定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デバイスが形成した画像データを入力する画像データ入力手段と、
前記画像データ入力手段により入力された前記画像データに関連する、デバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第1の認識手段と、
前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第2の認識手段と、
前記第1の認識手段により認識されたガミュートと前記第2の認識手段により認識されたガミュートとに基づいて、前記画像データに対してガミュート調整を施すガミュート調整手段と、
前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データを表示する表示手段と、
前記表示手段により表示された前記複数の変換画像データに基づいて前記複数のガミュート調整手段から特定のガミュート調整手段を選択する選択手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記表示手段は、前記複数の変換画像データとともに、ガミュート調整が施されていない画像データを同時に表示することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記表示手段に表示されるガミュート調整が施されていない画像データに対して、ガミュート外エリアを識別表示する手段を有することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記選択手段により選択された前記ガミュート調整を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶された前記ガミュート調整の内容をタグ情報として前記画像データに付加するタグ情報付加手段とを有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 デバイスが形成した画像データを入力する画像データ入力手段と、
前記画像データ入力手段により入力された前記画像データに関連する、デバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第1の認識手段と、
前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第2の認識手段

と、
前記第1の認識手段により認識されたガミュートと前記第2の認識手段により認識されたガミュートとに基づいて、前記画像データに対してガミュート調整を施すガミュート調整手段と、
前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報を混合して表示する表示手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報の混合レベルを指示する指示手段と、
前記指示手段による混合指示に基づき、ガミュート調整が施された複数の変換画像データを混合処理する混合処理手段とを有し、
前記表示手段は、前記混合処理手段による混合処理に基づいて色情報を混合して表示することを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記表示手段は、ガミュート調整の施された前記複数の変換画像データが有する色情報の混合を幾何学的に配置して表示することを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記指示手段は、前記表示手段の表示面上の任意の位置を指定するものであり、
前記表示手段により幾何学的に配置して表示された前記複数の変換画像データの座標位置と、前記指示手段によって指定された位置とに基づいて前記混合レベルを決定する決定手段を具備することを特徴とする請求項11記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記指示手段は、複数の混合レベルを指示するものであり、前記混合処理手段は、前記指示手段による複数の混合レベル指示に基づいて、複数の混合処理を実行し、
前記表示手段は、前記混合処理手段による複数の混合処理によって得られた複数の画像データを、前記混合レベルに応じて段階的に表示することを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報の混合レベルを指示する指示手段と、

前記指示手段による混合レベルの指示情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段により記憶された混合レベルの指示情報をタグ情報として前記画像データに付加するタグ情報付加手段とを具備することを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項15】 入力された画像データに関連するデバイス独立色空間における入力ガム्यूートを認識し、前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間における出力ガム्यूートを認識し、認識された前記入力ガム्यूートと前記出力ガム्यूートとに基づいて、前記画像データに対してガム्यूート調整を施し、前記ガム्यूート調整の施された複数の変換画像データを表示し、表示された前記複数の変換画像データに基づいて特定のガム्यूート調整を選択することを特徴とするガム्यूート調整方法。

【請求項16】 認識される前記入力ガム्यूートは、入力デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガム्यूートであることを特徴とする請求項15記載のガム्यूート調整方法。

【請求項17】 認識される前記入力ガム्यूートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガム्यूートであることを特徴とする請求項15記載のガム्यूート調整方法。

【請求項18】 前記複数の変換画像データは、ガム्यूート調整が施されていない画像データと同時に表示されることを特徴とする請求項15記載のガム्यूート調整方法。

【請求項19】 表示されるガム्यूート調整が施されていない画像データに対して、ガム्यूート外エリアを識別表示することを特徴とする請求項18記載のガム्यूート調整方法。

【請求項20】 前記選択された前記ガム्यूート調整を記憶し、前記記憶された前記ガム्यूート調整の内容をタグ情報として前記画像データに付加することを特徴とする請求項15記載のガム्यूート調整方法。

【請求項21】 入力された画像データに関連する、デバイス独立色空間における入力ガム्यूートを認識し、前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間における出力ガム्यूートを認識し、認識された前記入力ガム्यूートと前記出力ガム्यूートとに基づいて、前記画像データに対してガム्यूート調整を施し、前記ガム्यूート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報の混合レベルを指示し、前記混合レベルの指示に基づき、ガム्यूート調整が施された複数の変換画像データを混合処理し、

前記混合処理された色情報を表示することを特徴とするガム्यूート調整方法。

【請求項22】 認識される前記入力ガム्यूートは、入力デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガム्यूートであることを特徴とする請求項21記載のガム्यूート調整方法。

【請求項23】 認識される前記入力ガム्यूートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガム्यूートであることを特徴とする請求項21記載のガム्यूート調整方法。

【請求項24】 前記表示は、ガム्यूート調整の施された前記複数の変換画像データが有する色情報の混合を幾何学的に配置して表示することを特徴とする請求項21記載のガム्यूート調整方法。

【請求項25】 前記混合処理された色情報の表示面において任意の位置を指定し、この指定された位置と、前記幾何学的に配置して表示された前記複数の変換画像データの座標位置とに基づいて、前記混合レベルを決定することを特徴とする請求項24記載の画像処理装置。

【請求項26】 前記混合レベルの指示は、複数の混合レベルに対して行われるものであり、前記混合処理は、前記複数の混合レベル指示に基づいて、複数の混合処理を実行するものであり、前記色情報の表示は、前記複数の混合処理によって得られた複数の画像データを、前記混合レベルに応じて段階的に表示するものであることを特徴とする請求項21記載のガム्यूート調整方法。

【請求項27】 前記指示された色情報の混合レベルを記憶し、前記記憶された混合レベルの指示情報をタグ情報として前記画像データに付加することを特徴とする請求項21記載のガム्यूート調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機やプリンタ、画像出力デバイスのガム्यूート調整に用いて好適な画像処理装置およびガム्यूート調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスプレイ、プリンタ等の画像出力デバイスには、それぞれ再現可能な色範囲（ガム्यूート）がある。そして、一般的にプリンタのガム्यूートはディスプレイのものよりも狭くなっている。従って、ユーザがディスプレイに表示された画像を見ながら色調整を行い満足できる画像が得られたとしても、この画像データをそのままプリンタに出力すると、意図した出力画像が得られない場合もある。

【0003】このように、ガム्यूートの狭いデバイスを用いて画像出力を行うために、予め画像データを出力デバイスのガム्यूートの範囲内に圧縮しておくことが一般

的である(ガミュート圧縮)。このガミュート圧縮方式としては種々のものが知られているが、主要な3方式について図10を参照して説明しておく。

【0004】(a)共通領域保存型(Colorimetric match)

図10(a)は $L^*a^*b^*$ 空間を示しており、原点Oを囲む狭い領域 G_{OUT} は出力デバイスのガミュートを示す。また、この出力ガミュート G_{OUT} を囲む領域は、元々の(ガミュート調整前の)画像データのガミュートである。共通領域保存型にあっては、入出力ガミュート G_{IN} 、 G_{OUT} の共通領域内の色はそのまま保存される。図示の例にあっては、出力ガミュート G_{OUT} の全領域は入力ガミュート G_{IN} に含まれるから、入力画像データの色が出力ガミュート G_{OUT} に含まれる場合は、その色については色調整は行われない。

【0005】一方、入力画像データ中の色出力ガミュート G_{OUT} の範囲外になる場合は、同図の矢印に示すように色が移動される。すなわち、各色は明度軸(L^* 軸)に直交する方向に向かって移動され、出力ガミュート G_{OUT} の最も外側の色(境界色)に置き換えられる。

【0006】この方式は明度が保存されるため、コピーレイトカラーの再現など、明度の正確さが要求される場合に適している。一方、明度が高い領域および低い領域にあっては、有彩色が無彩色に変換されてしまうという欠点がある。また、ガミュート外の色は全て境界色に置き換えられるため、階調がなくなり色のつぶれが生じるという欠点もある。

【0007】(b)彩度保存型(Saturation match)

同図(b)の方式にあっては、同図(a)の場合と同様に、入出力ガミュート G_{IN} 、 G_{OUT} の共通領域内の色はそのまま保存される。一方、入力画像データ中の色出力ガミュート G_{OUT} の範囲外になる場合は、同図の矢印に示すように色が移動される。すなわち、各色は $L^*a^*b^*$ 空間の原点に向かって移動され、出力ガミュート G_{OUT} の最も外側の色(境界色)に置き換えられる。

【0008】この方式は、色相を変えずに、彩度をできるだけ保存することができる。従って、ビジネスグラフやコンピュータグラフィックスなどの色の違いを強調して識別しやすくする場合に適している。しかし、明度が変わえられるために階調特性が狂う欠点がある。また、同図(a)の方式と同様に、色のつぶれが生じるという欠点もある。

【0009】(c)相対明度保存型(Perceptual match)

同図(c)の方式にあっては、同図(b)の方式と同様に、各色は原点Oに向かって移動される。但し、移動の対象となる色は、色空間内の全色である。ここで、原点Oから変換対象になる色に向かう直線を想定し、この直線に沿って、原点Oから出力ガミュート G_{OUT} の境界色までの長さを x_1 、入力ガミュート G_{IN} の境界色までの距離

を x_2 とすると、各色は、原点Oまでの距離が「 x_1/x_2 」倍になるように調整される。

【0010】この方式においては、ガミュート調整後の画像データの全体にわたって階調特性を保持することができるから、色のつぶれ等を防止でき、自然画像の再現に適している。しかし、出力ガミュート G_{OUT} 内の色も原点Oに向かって移動されるから、再現色の彩度が劣り、出力ガミュート G_{OUT} を有効に生かすことができないという欠点がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、各々のガミュート圧縮方式には一長一短があり、具体的な原画像に対して何れの方式が最適であるかを一般ユーザが判断することは困難である。また、上述した方式がどれも不適切である場合も考えられる。かかる場合は、これらの色調整の結果を混合することによって、より適切な画像が得られることもある。この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、適切なガミュート圧縮方式を簡易に指定できる画像処理装置およびガミュート調整方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の構成にあっては、デバイスが形成した画像データを入力する画像データ入力手段と、前記画像データ入力手段により入力された前記画像データに関連する、デバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第1の認識手段と、前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第2の認識手段と、前記第1の認識手段により認識されたガミュートと前記第2の認識手段により認識されたガミュートとに基づいて、前記画像データに対してガミュート調整を施すガミュート調整手段と、前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データを表示する表示手段と、前記表示手段により表示された前記複数の変換画像データに基づいて前記複数のガミュート調整手段から特定のガミュート調整手段を選択する選択手段とを有することを特徴とする。

【0013】また、請求項2記載の構成にあっては、請求項1記載の画像処理装置において、前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする。

【0014】また、請求項3記載の構成にあっては、請求項1記載の画像処理装置において、前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする。

【0015】また、請求項4記載の構成にあっては、請

請求項1記載の画像処理装置において、前記表示手段は、前記複数の変換画像データとともに、ガミュート調整が施されていない画像データを同時に表示することを特徴とする。

【0016】また、請求項5記載の構成にあつては、請求項4記載の画像処理装置において、前記表示手段に表示されるガミュート調整が施されていない画像データに対して、ガミュート外エリアを識別表示する手段を有することを特徴とする。

【0017】また、請求項6記載の構成にあつては、請求項1記載の画像処理装置において、前記選択手段により選択された前記ガミュート調整を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された前記ガミュート調整の内容をタグ情報として前記画像データに付加するタグ情報付加手段とを有することを特徴とする。

【0018】また、請求項7記載の構成にあつては、デバイスが形成した画像データを入力する画像データ入力手段と、前記画像データ入力手段により入力された前記画像データに関連する、デバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第1の認識手段と、前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間におけるガミュートを認識する第2の認識手段と、前記第1の認識手段により認識されたガミュートと前記第2の認識手段により認識されたガミュートとに基づいて、前記画像データに対してガミュート調整を施すガミュート調整手段と、前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報を混合して表示する表示手段とを具備することを特徴とする。

【0019】また、請求項8記載の構成にあつては、請求項7記載の画像処理装置において、前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする。

【0020】また、請求項9記載の構成にあつては、請求項7記載の画像処理装置において、前記第1の認識手段により認識される前記画像データに関連するデバイス独立色空間におけるガミュートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする。

【0021】また、請求項10記載の構成にあつては、請求項7記載の画像処理装置において、前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報の混合レベルを指示する指示手段と、前記指示手段による混合指示に基づき、ガミュート調整が施された複数の変換画像データを混合処理する混合処理手段とを有し、前記表示手段は、前記混合処理手段による混合処理に基づいて色情報を混合して表示することを特徴とする。

【0022】また、請求項11記載の構成にあつては、

請求項10記載の画像処理装置において、前記表示手段は、ガミュート調整の施された前記複数の変換画像データが有する色情報の混合を幾何学的に配置して表示することを特徴とする。

【0023】また、請求項12記載の構成にあつては、請求項11記載の画像処理装置において、前記指示手段は、前記表示手段の表示面上の任意の位置を指定するものであり、前記表示手段により幾何学的に配置して表示された前記複数の変換画像データの座標位置と、前記指示手段によって指定された位置とに基づいて前記混合レベルを決定する決定手段を具備することを特徴とする。

【0024】また、請求項13記載の構成にあつては、請求項10記載の画像処理装置において、前記指示手段は、複数の混合レベルを指示するものであり、前記混合処理手段は、前記指示手段による複数の混合レベル指示に基づいて、複数の混合処理を実行し、前記表示手段は、前記混合処理手段による複数の混合処理によって得られた複数の画像データを、前記混合レベルに応じて段階的に表示することを特徴とする。

【0025】また、請求項14記載の構成にあつては、請求項7記載の画像処理装置において、前記ガミュート調整手段によりガミュート調整の施された複数の変換画像データが有する色情報の混合レベルを指示する指示手段と、前記指示手段による混合レベルの指示情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段により記憶された混合レベルの指示情報をタグ情報として前記画像データに付加するタグ情報付加手段とを具備することを特徴とする。

【0026】また、請求項15記載の構成にあつては、入力された画像データに関連するデバイス独立色空間における入力ガミュートを認識し、前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間における出力ガミュートを認識し、認識された前記入力ガミュートと前記出力ガミュートとに基づいて、前記画像データに対してガミュート調整を施し、前記ガミュート調整の施された複数の変換画像データを表示し、表示された前記複数の変換画像データに基づいて特定のガミュート調整を選択することを特徴とする。

【0027】また、請求項16記載の構成にあつては、請求項15記載のガミュート調整方法において、認識される前記入力ガミュートは、入力デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする。

【0028】また、請求項17記載の構成にあつては、請求項15記載のガミュート調整方法において、認識される前記入力ガミュートは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガミュートであることを特徴とする。

【0029】また、請求項18記載の構成にあつては、請求項15記載のガミュート調整方法において、前記複数の変換画像データは、ガミュート調整が施されていない

い画像データと同時に表示されることを特徴とする。

【0030】また、請求項19記載の構成にあつては、請求項18記載のガミュー調整方法において、表示されるガミュー調整が施されていない画像データに対して、ガミュー外エリアを識別表示することを特徴とする。

【0031】また、請求項20記載の構成にあつては、請求項15記載のガミュー調整方法において、前記選択された前記ガミュー調整を記憶し、前記記憶された前記ガミュー調整の内容をタグ情報として前記画像データに付加することを特徴とする。

【0032】また、請求項21記載の構成にあつては、入力された画像データに関連する、デバイス独立色空間における入力ガミューを認識し、前記画像データを出力する出力デバイスのデバイス独立色空間における出力ガミューを認識し、認識された前記入力ガミューと前記出力ガミューとに基づいて、前記画像データに対してガミュー調整を施し、前記ガミュー調整の施された複数の変換画像データが有する色情報の混合レベルを指示し、前記混合レベルの指示に基づき、ガミュー調整が施された複数の変換画像データを混合処理し、前記混合処理された色情報を表示することを特徴とする。

【0033】また、請求項22記載の構成にあつては、請求項21記載のガミュー調整方法において、認識される前記入力ガミューは、入力デバイスの有するデバイス独立色空間におけるガミューであることを特徴とする。

【0034】また、請求項23記載の構成にあつては、請求項21記載のガミュー調整方法において、認識される前記入力ガミューは、前記画像データ自体の有するデバイス独立色空間におけるガミューであることを特徴とする。

【0035】また、請求項24記載の構成にあつては、請求項21記載のガミュー調整方法において、前記表示は、ガミュー調整の施された前記複数の変換画像デ

$$\begin{aligned} \text{【数1】} \\ L^* &= 116 \cdot \left\{ \frac{Y}{Y_n} \right\}^{1/3} - 16 \\ a^* &= 500 \cdot \left\{ \frac{X}{X_n} \right\}^{1/3} - \left\{ \frac{Y}{Y_n} \right\}^{1/3} \\ b^* &= 200 \cdot \left\{ \frac{Z}{Z_n} \right\}^{1/3} - \left\{ \frac{Y}{Y_n} \right\}^{1/3} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

但し、上式において「 $X/X_n > 0.008856$ 」、「 $Y/Y_n > 0.008856$ 」、「 $Z/Z_n > 0.008856$ 」であり、 X_n, Y_n, Z_n は完全拡散面の3刺激値である。

【0040】また、 $L^*a^*b^*$ 表色系で明度を V 、色相を h 、彩度を c^* とすると、これらは下式により示される。

$$\begin{aligned} \text{【数2】} \\ V &= L^* \\ h &= \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*} \\ c^* &= \frac{a^{*2} + b^{*2}}{L^*} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

【0041】A-2. 実施形態のモジュール構成
次に、本実施形態においてハードウェアおよびソフトウ

エアが有する色情報の混合を幾何学的に配置して表示することを特徴とする。

【0036】また、請求項25記載の構成にあつては、請求項24記載の画像処理装置において、前記混合処理された色情報の表示面において任意の位置を指定し、この指定された位置と、前記幾何学的に配置して表示された前記複数の変換画像データの座標位置とに基づいて、前記混合レベルを決定することを特徴とする。

【0037】また、請求項26記載の構成にあつては、請求項21記載のガミュー調整方法において、前記混合レベルの指示は、複数の混合レベルに対して行われるものであり、前記混合処理は、前記複数の混合レベル指示に基づいて、複数の混合処理を実行するものであり、前記色情報の表示は、前記複数の混合処理によって得られた複数の画像データを、前記混合レベルに応じて段階的に表示するものであることを特徴とする。

【0038】また、請求項27記載の構成にあつては、請求項21記載のガミュー調整方法において、前記指示された色情報の混合レベルを記憶し、前記記憶された混合レベルの指示情報をタグ情報として前記画像データに付加することを特徴とする。

【発明の実施の形態】

<第1実施形態>

A. 実施形態の概要

A-1. ガミューのユーザ・インターフェース

最初に人間の視覚特性に基づいた、デバイスに依存しない色空間上でのガミューの算出方法について説明しておく。デバイスに依存しない色空間としては、CIE（国際照明委員会）による、CIE1976 $L^*a^*b^*$ 均等色空間がある。この色空間でのガミューは、各明度、各色相における最も鮮やかな色を求めれば得られる。CRTやプリンタの相対色度すなわち白色点および黒色点の輝度に基づいた相対色度は、下式により求められる。

【0039】

エアを統合したモジュール構成を図1に示す。図において301は画像データ入力装置であり、入力デバイスプロファイル302は、該画像データ入力装置301のガミュー情報を格納する。303は色空間変換部であり、画像データ入力装置301から入力された画像データをデバイスに依存しない（以下、「デバイスインデペンデントな」という）色空間の値に変換する。

【0042】304はガミュー認識部であり、入力デバイスプロファイル302に基づいて、画像データ入力装置301のガミューに関する情報を認識する。321は画像データ出力装置であり、供給された画像データを出力する。320は出力デバイスプロファイルであ

り、画像データ出力装置321のガミュート情報を格納する。318はガミュート認識部であり、上記出力デバイスプロファイル320に基づいて画像データ出力装置321のガミュートを認識する。

【0043】明度計算部305、彩度計算部306、色相計算部307およびガミュート計算部308は、ガミュート認識部304、318から得た情報に基づいて、各種色パラメータを計算する。316は記憶部であり、これら各計算部305、306、307、308において必要な計算を行うための記憶領域を提供する。317は処理演算ライブラリであり、各計算部305、306、307、308の計算処理に必要なライブラリを収納する。

【0044】314は比較器であり、画像データ入力装置301および画像データ出力装置321のガミュートを比較する。315は色度変換部であり、ユーザから指示されるシステムがデフォルトで持っているガミュート圧縮方法によって、ガミュート圧縮変換を行う。319は色空間変換部であり、ガミュート圧縮した画像データをシステムから画像データ出力装置321を介して出力する際に、これを画像データ出力装置321に対応する色空間に変換する。

【0045】311は画像データ表示装置であり、各種のデータを表示する表示部107と、ユーザの操作に基づいてガミュート圧縮方法等を選択するガミュート圧縮選択部113とから構成される。この表示部107は、システムに入力された画像データおよびシステムで処理中の画像データを表示する。309は表示指示部であり、画像データ表示装置311上に画像データおよびユーザ・インターフェースを適切に表示する指示を出す。310は表示処理部であり、表示指示部309の指示に基づいて、適切な内容を表示するための処理を行う。312はイベント検知部であり、画像データ表示装置311に表示された情報に基づいて、ユーザの発生したイベントを検知する。313は操作指示解釈部であり、イベント検知部312で検知されたイベントの内容を検知する。

【0046】B. 実施形態のハードウェア構成
次に、本実施形態のハードウェア構成を図2を参照して説明する。図において10はワークステーションであり、後述するプログラムに基づいて各部を制御するCPU1と、このCPU1によってアクセスされるRAM2およびROM3と、各種のプログラムやデータを格納するハードディスク4とが設けられている。また、CPU1の制御の下、ディスプレイ5には各種の情報が表示され、ユーザはキーボード6およびマウス7によって各種の情報を入力することが可能になっている。

【0047】20はLAN（ローカルエリアネットワーク）であり、CD-ROMドライバ21、スキャナ22、プリンタ23、24および複合機25が接続されて

いる。また、ワークステーション10もLANインターフェース8を介してLAN20に接続されている。これらのうち、CD-ROMドライバ21およびスキャナ22は画像データ入力装置301になり得るものであり、プリンタ23、24は画像データ出力装置321になり得るものである。また、複合機25は双方になり得る。

【0048】C. 実施形態の動作

C-1. 初期設定

次に、本実施形態の動作を説明する。まず、ワークステーション10のオペレーティングシステムはウィンドウシェルを介してアプリケーションを起動するようになっている。ここで、ユーザが「ガミュート圧縮システム」なるアプリケーションの起動を指令すると、図3に示すプログラムが起動される。

【0049】図において処理がステップSP100に進むと、所定の初期設定が行われる。ここでは、まずデフォルトの種々のデータがハードディスク4から読み込まれる。ここで、デフォルトのデータとしては、表示モード、オリジナル画像、画像データ入力装置301、画像データ出力装置321、ガミュート圧縮方式等が指定されている。以下、各々について簡単に説明しておく。

【0050】＜表示モード＞本実施形態にあつては、ガミュート圧縮方式を決定するために、単純なものから複雑なものまで種々の表示モードを選択することが可能になっている（詳細は後述する）。デフォルトの表示モードが読み込まれると、この表示モードに基づいたウィンドウがディスプレイ5に表示される。その一例を図4に示す。なお、図4は、デフォルトの表示モードとして最も単純なものが選択された場合のウィンドウ（以下、「単純選択ウィンドウ401」という）である。

【0051】＜オリジナル画像＞オリジナル画像とは、ガミュート圧縮が行われる前の画像データを指す。このオリジナル画像は、単純選択ウィンドウ401の左上隅部分に表示される。なお、オリジナル画像のサイズが大きい場合は、画像が適宜間引かれることにより、単純選択ウィンドウ401内の所定の表示スペースに収まるように加工される。

【0052】＜画像データ入力装置＞デフォルトの画像データ入力装置301としては、CD-ROMドライバ21（より正確に言えば、ここに挿入されるCD-ROMで取り扱われる画像データの形式）、スキャナ22、複合機25等のうち何れかが指定される。このように、画像データ入力装置301が特定されることにより、対応する入力デバイスプロファイル302も特定される。ハードディスク4には、種々の画像データ入力装置に対応する入力デバイスプロファイルが予め記憶されており、このうち特定されたものが読み出されることになる。

【0053】＜画像データ出力装置＞デフォルトの画像データ出力装置321としては、プリンタ23、24ま

たは複合機25等のうち何れかが指定される。そして、画像データ入力装置301の場合と同様に、デフォルトの画像データ出力装置321に対応する出力デバイスプロファイル320がハードディスク4から読み出されることになる。

【0054】入出力デバイスプロファイル302、320は、図10(a)～(c)に示す入力ガムユート G_{IN} および出力ガムユート G_{OUT} と同義である。これらが特定されると、各ガムユート圧縮方式（共通領域保存型、彩度保存型および相対明度保存型）を適用してオリジナル画像402を圧縮した結果（変換画像404a～404c）が計算され、単純選択ウィンドウ401の下部に配列される。

【0055】以下、その詳細について図13～図15を参照し説明しておく。図13は共通領域保存型のガムユート圧縮処理の内容を示す。図において処理がステップSP41に進むと、入力画像データの明度 L^*_i および色相 H_i が参照される。次に、処理がステップSP42に進むと、出力ガムユート G_{OUT} の中で、色相 $H_g = H_i$ 、明度 $L^*_g = L^*_i$ となる画素値 (L^*_g, a^*_g, b^*_g) がサーチされる。

【0056】次に、処理がステップSP43に進むと、このサーチされた画素値 (L^*_g, a^*_g, b^*_g) に対して、彩度 $C^*_i \geq C^*_g$ なる関係が成立するか否かが判定される。成立しなければ、画素値 (L^*_i, a^*_i, b^*_i) は出力ガムユート G_{OUT} 内に属するから、当該画素値は変更されない。

【0057】一方、ステップSP43において「YES」と判定されると、処理はステップSP44に進み、彩度 $C^*_i = C^*_g$ となるように、画素値 (L^*_i, a^*_i, b^*_i) が変更される（圧縮される）。

【0058】次に、図14を参照し、彩度保存型のガムユート圧縮処理の内容を説明する。図において処理がステップSP51に進むと、ガムユート圧縮の目標となる点が設定される。ここでは、 $(L^*, a^*, b^*) = (50, 0, 0)$ の点が目標点に設定される。

【0059】次に、処理がステップSP52に進むと、出力ガムユート G_{OUT} の中で、色相 $H_g = H_i$ 、画素値 $(L^*_g, a^*_g, b^*_g) = k(L^*_i, a^*_i, b^*_i)$ （ k は定数）を満たし、かつ、 $\{(L^*_i - L^*_g)^2 + (a^*_i - a^*_g)^2 + (b^*_i - b^*_g)^2\}^{1/2}$ が最小になる点がサーチされる。

【0060】次に、処理がステップSP53に進むと、このサーチされた画素値 (L^*_g, a^*_g, b^*_g) に対して、彩度 $C^*_i \geq C^*_g$ なる関係が成立するか否かが判定される。成立しなければ、画素値 (L^*_i, a^*_i, b^*_i) は出力ガムユート G_{OUT} 内に属するから、当該画素値は変更されない。

【0061】一方、ステップSP53において「YES」と判定されると、処理はステップSP54に進み、

彩度 $C^*_i = C^*_g$ となり、かつ、明度 $L^*_i = L^*_g$ となるように、画素値 (L^*_i, a^*_i, b^*_i) が変更される。

【0062】次に、図15を参照し、相対明度保存型のガムユート圧縮処理の内容を説明する。図において処理がステップSP61に進むと、ガムユート圧縮の目標となる点が設定される。ここでは、 $(L^*, a^*, b^*) = (50, 0, 0)$ の点が目標点に設定される。

【0063】次に、処理がステップSP62に進むと、入力画像データの画素値 (L^*_i, a^*_i, b^*_i) に対して $(L^*_i^2 + a^*_i^2 + b^*_i^2)^{1/2}$ が最大となる点がサーチされる。すなわち、上記目標点から最も離れた最外郭の画素値がサーチされる。ここで、サーチされた画素値を $L^*_{imax}, a^*_{imax}, b^*_{imax}$ とし、その色相を H_{imax} とする。

【0064】次に、処理がステップSP63に進むと、出力ガムユート G_{OUT} の中で、色相 $H_g = H_{imax}$ 、画素値 $(L^*_g, a^*_g, b^*_g) = k_1(L^*_{imax}, a^*_{imax}, b^*_{imax})$ （ k_1 は定数）を満たし、かつ、 $\{(L^*_{imax} - L^*_g)^2 + (a^*_{imax} - a^*_g)^2 + (b^*_{imax} - b^*_g)^2\}^{1/2}$ が最小になる点がサーチされる。

【0065】換言すれば、 $L^* a^* b^*$ 空間内で目標点と最外郭画素値とを結ぶ直線上にあって、出力ガムユート G_{OUT} の範囲内で最も最外郭画素値に近接する画素値がサーチされる。次に、処理がステップSP64に進むと、圧縮処理後の彩度 $C^*_0 = k_2 C^*_{imax}$ としたときに、 $C^*_0 \leq C^*_g$ が常に成立するような定数 k_2 が決定される。

【0066】そして、処理がステップSP65に進むと、入力画像データの全画素値に対して、 $(L^*_0, a^*_0, b^*_0) = k_2(L^*_i, a^*_i, b^*_i)$ による変換が行われる。これにより、入力画素値全体に互ってガムユート圧縮が施されることになる。

【0067】＜ガムユート圧縮方式＞デフォルトのガムユート圧縮方式としては、上述した3方式のうち何れかが指定される。そして、指定された方式に対応する変換画像データが、ユーザ調整画像403として、単純選択ウィンドウ401の右上隅にコピーされる。以上のような過程により、図4に示す単純選択ウィンドウ401の内容が完成する。

【0068】上述した処理によって得られた変換画像404a～404cは、オリジナル画像402に対応づけられてハードディスク4に記憶される。従って、後に本プログラムが再起動された場合は、変換画像404a～404cとして、ハードディスク4から読み出されたものが使用される。これにより、プログラムの立ち上がりが速くなる。

【0069】C-2. 「ファイル」→「開く」イベントに対する処理

図3に戻り処理がステップSP101に進むと、キーボード6またはマウス7でイベントが発生するまで処理が待機する。そして、なんらかのイベントが発生すると、

処理はステップSP102に進む。ここでは、表示されているウインドウの内容およびイベントの発生した時点におけるマウスカーソルあるいはキーボードカーソルの位置に応じて、該イベントの内容が解釈される。

【0070】次に処理がステップSP103に進むと、解釈されたイベント内容はプログラムの終了を指令するものか否かが判定される。ここで「NO」と判定されると、処理はステップSP104に進み、解釈されたイベント内容に対応する処理が行われる。そして、処理はステップSP101に戻り、次に発生したイベントに対して同様の処理が繰り返されることになる。

【0071】ここで、ユーザが「ファイル」ボタン501をマウスでクリックすると、「ファイル」ボタン501の表示が反転され、その下方に図5に示すようなリストボックス510が表示される。ここでユーザが「開く」の部分のマウスでクリックすると、ハードディスク4内の画像データファイル（所定の拡張子を有するファイル）がリストアップされる。

【0072】このうち所望のファイルをユーザがマウスでダブルクリックすると、該画像データが新たなオリジナル画像402に指定される。すなわち、この新たな画像データは、各ガミュート圧縮方式によって圧縮され、その結果、変換画像404a～404cおよびユーザ調整画像403も新たなオリジナル画像402に対応するものに變更される。

【0073】C-3. 各種画像に対するダブルクリック
上述したように、オリジナル画像402、ユーザ調整画像403あるいは変換画像404a～404cは、単純選択ウインドウ401内に表示するために、画素が間引かれて元々の寸法から縮小されている場合がある。かかる場合、ユーザが上記何れかの画像をマウスでダブルクリックすると、ダブルクリックされた画像は原寸大に戻される。そして、原寸大に戻された画像をユーザがマウスでクリックすると、当該画像は単純選択ウインドウ401内の表示寸法に戻される。

【0074】C-4. 変換画像404a～404cのドラッグ&ドロップ

ユーザは、基本的には、変換画像404a～404cのうち所望のものをクリックすることによってガミュート圧縮方式を指定し、指定された画像はユーザ調整画像403として表示される。しかしながら、ユーザは、変換画像404a～404cのうち所望のものをユーザ調整画像403にドラッグ&ドロップすることによっても、ユーザ調整画像403を變更することができる。例えば、変換画像404aにマウスカーソルを合せ、マウスボタンを押下し、そのまま（マウスボタンを離さずに）マウスカーソルをユーザ調整画像403の位置まで移動させ、しかる後にマウスボタンを離すと、変換画像40

4aが新たなユーザ調整画像403として選択される。

【0075】C-5. 「ファイル」→「上書き保存」イベント

ユーザが「ファイル」ボタン501をマウスでクリックし、しかる後に「上書き保存」ボタンをマウスでダブルクリックすると、元々のオリジナル画像402に代えて、ユーザ調整画像403がハードディスク4に記憶される。また、「上書き保存」ボタンに代えて「名前を付けて保存」ボタンをマウスでダブルクリックすると、「ファイル名を指定して下さい」というメッセージとともにテキスト入力ボックスが表示される。ここで、ユーザがキーボード6によって所望のファイル名を入力すると、当該ファイル名を有する新たなファイルにユーザ調整画像403の内容が保存される。

【0076】C-6. 「モード」→「混合モード」イベントに対する処理

ユーザが「モード」ボタン502をマウスでクリックすると、「モード」ボタン502の下方に、「●単純モード」、「○混合モード」および「○混合+中間モード」の各文字列から成るリストボックスが表示される。これは、選択可能な表示モードを列挙するとともに、現在選択されている表示モード（上記例では単純モード）を「●」印で区別したものである。

【0077】このリストボックスにおいては、ユーザは任意の表示モードを択一的に選択することが可能である。例えば、「○混合モード」の文字列の先頭の「○」の部分のマウスでクリックすると、表示モードは「混合モード」に変更される。すなわち、ディスプレイ5には、単純選択ウインドウ401に代えて、図6に示す混合選択ウインドウ405が表示される。図においてウインドウのほぼ中央部には、頂点406a～406cを結ぶ破線で描かれた三角形により混合比率スケール406が表示されている。また、この三角形内の任意の点406pと該三角形の各頂点406a～406cとを結ぶ破線も描かれている。

【0078】C-7. 混合比率スケール406上のイベントに対する処理

混合モードにおいては、ユーザは、先に単純モードについて説明した全ての操作が可能であるとともに、混合比率スケール406上の任意の箇所をマウスでクリックすることにより点406pの位置を指定することが可能である。マウスがクリックされると、図7に示すサブルーチンが呼びされる。図において処理がステップSP1に進むと、まず、現在のマウスカーソル位置（新たに指定された点406p）と各頂点406a～406c間の距離 r_a 、 r_b 、 r_c が求められる。次に、下式(3)に基づいて、内分比 n_a 、 n_b 、 n_c が求められる。

【0079】

【数3】

$$\begin{aligned} n_a &= r_a / (r_a + r_b + r_c) \\ n_b &= r_b / (r_a + r_b + r_c) \\ n_c &= r_c / (r_a + r_b + r_c) \end{aligned}$$

....(3)

【0080】次に、処理がステップSP2に進むと、下式(4)に基づいて、ユーザ調整画像403の各画素値 r

【数4】

$$\begin{aligned} r_p &= n_a r_1 + n_b r_2 + n_c r_3 \\ g_p &= n_a g_1 + n_b g_2 + n_c g_3 \\ b_p &= n_a b_1 + n_b b_2 + n_c b_3 \end{aligned}$$

....(4)

【0081】但し、式(4)において、 r_1, g_1, b_1 は変換画像404aの各画素値、 r_2, g_2, b_2 は変換画像404bの各画素値、 r_3, g_3, b_3 は変換画像404cの各画素値である。式(4)から明かなように、ユーザ調整画像403は、各変換画像404a~404cが内分比 n_a, n_b, n_c に応じて混合されることにより、生成される。

【0082】次に、処理がステップSP3に進むと、ディスプレイ5に連続画像表示サブウィンドウ411（詳細は後述する）は表示されているか否かが判定される。現在は該ウィンドウは表示されていないため「NO」と判定され処理はステップSP6に進む。ここでは、ディスプレイ5に混合比入力サブウィンドウ412（詳細は後述する）は表示されているか否かが判定される。ここでは該ウィンドウは表示されていないから「NO」と判定され、処理はステップSP8に進む。

【0083】ステップSP8にあっては、先のステップSP1, 2における処理の結果に応じて、メインウィンドウ（上記例にあっては混合選択ウィンドウ405）が再表示される。すなわち、新たに設定された点406pに応じて混合比率スケール406の表示内容が更新され、式(4)で得られた新たなユーザ調整画像403が、それ以前のユーザ調整画像403に代えて表示される。そして、以上の処理が終了すると、処理がメインルーチン（図3）に戻る。

【0084】C-8. ユーザ調整画像403のドラッグ&ドロップ

上述したように、ユーザは、点406pの位置を適宜指定することにより、対応するユーザ調整画像403を表示させることができる。しかし、不用意に点406pを動かすと、ユーザ調整画像403が以前よりも劣ったものになる可能性もある。このため本実施形態にあっては、ユーザ調整画像403を適宜ストックすることが可能である。

【0085】すなわち、ユーザがユーザ調整画像403をストック画像421または422にドラッグ&ドロップすると、そのユーザ調整画像403がストック画像421または422に複写される。また、複写された画像に対応する点406pの座標がRAM2に記憶される。また、ストック画像421, 422をユーザ調整画像403に戻す場合は、所望のストック画像をユーザ調整画像403にドラッグ&ドロップするとよい。その際、点

r, g, b が計算される。

406pは、該ストック画像に対応して記憶されていた位置に移動され、該ストック画像が新たなユーザ調整画像403に設定される。

【0086】C-9. 「モード」→「混合+中間モード」イベントに対する処理

上述したように、ユーザは「モード」ボタン502をマウスでクリックすることにより、所望の表示モードを選択できる。ここで、「○混合+中間モード」が選択されると、混合選択ウィンドウ405に代えて、図8に示す中間画像付き混合選択ウィンドウ407が表示される。

【0087】中間画像付き混合選択ウィンドウ407にあっては、混合比率スケール406の成す三角形の中心点および三角形の各辺の中心点に対応する中間画像408a~408dが表示される。すなわち、仮にこれら中心点を点406pとして選択すると、ユーザ調整画像403は中間画像408a~408dと等しくなる。「混合+中間モード」における操作方法は「混合モード」の場合と特に変わることは無い。但し、中間画像408a~408dが表示されていることにより、点406pを指定する際に、目安が付けやすくなるという利点がある。

【0088】C-10. 「オプション」イベントに対する処理

ユーザが「オプション」ボタン503をマウスでクリックすると、「オプション」ボタン503の下方に、「○混合比入力サブウィンドウ」および「○連続画像表示サブウィンドウ」の各文字列から成るリストボックスが表示される。これは、指定可能なオプションウィンドウを列挙したものである。このリストボックスにおいては、ユーザは所望のオプションウィンドウのオン/オフを設定することができる。

【0089】すなわち、ユーザが所望のオプションウィンドウに係る文字列中の「○」印をマウスでクリックすると、当該オプションウィンドウがオン状態にされ、「○」印が「●」印に変更される。また、既にオン状態のオプションウィンドウに係る文字列の「●」印をマウスでクリックすると、当該オプションウィンドウがオフ状態にされ、「●」印が「○」印に変更される。ここで、混合モードにおいて両オプションウィンドウがオン状態にされた場合のディスプレイ5の表示例を図9に示す。図において411は連続画像表示サブウィンドウ、412は混合比入力サブウィンドウである。

【0090】C-11. 連続画像表示サブウィンドウ411の表示時における混合比率スケール406上のイベントに対する処理

上述したように、混合比率スケール406上でマウスがクリックされると、図7に示すサブルーチンが呼び出される。その際、ディスプレイ5に連続画像表示サブウィンドウ411が表示されている場合は、ステップSP3において「YES」と判定されステップSP4, 5の処理が実行される。

【0091】ステップSP4にあつては、まず、新たに指定された点406pと、マウスがクリックされる前の点406pの位置（以下、点406qという）とを結ぶ線分が想定され、この線分をn等分（図9に示す例にあつては $n=6$ ）した各分割点が求められる。なお、「分割点」は点406p, qを含むこととする。すなわち、分割点の数は「 $n+1$ 」になる。

【0092】次に、これら分割点の各々について内分比 n_a , n_b , n_c （式(3)参照）が求められ、これら「 $n+1$ 」組の内分比 n_a , n_b , n_c と、式(4)に基づいて、「 $n+1$ 」個の画像（以下、連続画像という）が求められる。次に、処理がステップSP5に進むと、これら連続画像が連続画像表示サブウィンドウ411内に再表示される。また、上述したように、ステップSP8が実行されるとメインウィンドウ（混合選択ウィンドウ405）の再表示が行われるが、連続画像表示サブウィンドウ411が表示されている場合は、混合比率スケール406内に点406qも表示される（図9参照）。

【0093】C-12. 混合比入力サブウィンドウ412の表示時における混合比率スケール406上のイベントに対する処理

混合比入力サブウィンドウ412が表示されている場合に図7のサブルーチンが呼出されると、ステップSP6において「YES」と判定されステップSP7が実行される。ここでは、先にステップSP1で求められた内分比 n_a , n_b , n_c が、混合比入力サブウィンドウ412内でパーセント単位で表示される。

【0094】C-13. 混合比入力サブウィンドウ412上のイベントに対する処理

ユーザが混合比入力サブウィンドウ412をマウスでクリックすると、混合比入力サブウィンドウ412内にキーボードカーソルが現れる。これにより、ユーザは、キーボード6を介して、内分比 n_a , n_b , n_c をパーセント単位で指定することが可能である。

【0095】さて、ユーザが所望の内分比を設定した後、所定のキーを押下すると、所定のサブルーチンが呼出される。このサブルーチンの内容は、図7に示したものとほぼ同様である。但し、図示のステップSP1の処理に代えて、入力された内分比に対応する点406pの座標を計算する処理が行われる。

【0096】C-14. 連続画像表示サブウィンドウ4

11上のイベントに対する処理

ユーザは、連続画像表示サブウィンドウ411に表示された連続画像に対して、混合選択ウィンドウ405内に表示された画像と同様の操作を行うことが可能である。すなわち、所望の連続画像をマウスでダブルクリックすると、該連続画像が拡大表示される。

【0097】また、所望の連続画像をドラッグ&ドロップすることにより、これをユーザ調整画像403あるいはストック画像421, 422として設定することが可能である。これにより、ユーザは、徐々に相違する複数の連続画像を見比べながら、最適なものをユーザ調整画像403等として指定することができ、きわめて能率的にガミュート設定を行うことが可能になる。

【0098】C-15. 「ファイル」→「終了」イベント

ユーザが「ファイル」ボタン501をマウスでクリックし、しかる後に「終了」ボタンをマウスでダブルクリックすると、その旨がCPU1によって認識される。これは、メインルーチン（図3）のステップSP102の処理に該当する。次に、処理がステップSP103に進むと、「YES」と判定され、本プログラムの処理は終了する。以後、オペレーティングシステムのウィンドウシェルに制御が渡され、上述した各種ウィンドウが閉じられる。

【0099】＜第2実施形態＞

A. 実施形態の概要

次に、本発明の第2実施形態について説明する。上述した第1実施形態にあつては、入力された画像データに対してガミュート圧縮を施した結果が画像データ出力装置321に供給された。しかし、画像データ出力装置321自体がガミュート圧縮機能を有している場合には、画像データ出力装置321にガミュート圧縮を行わせることにより、CPU1の負荷を分散させることができる。

【0100】逆に、画像データ出力装置321における負荷が大きい場合は、第1実施形態と同様に、CPU1においてガミュート圧縮を行うとよい。前者の処理が行われる場合は、未だガミュート圧縮の施されていない画像データを画像データ出力装置321に供給するとともに、ガミュート圧縮方法を画像データ出力装置321に指示する必要がある。このような指示は、画像データに添付される「タグ」に記憶されたデータによって行われる。

【0101】以下、上述した処理を行うためのモジュール構成を図19に示す。図において図1の各部に対応する部分には、同一の符号を付す。図において122はガミュート圧縮方法設定記憶部であり、操作指示解釈部313を介して指示されたガミュート圧縮方法の設定履歴を記憶する。そして、この履歴は必要に応じて色度変換部315に呼び戻すことができる。

【0102】123はガミュート圧縮方法設定タグ記述

部であり、画像データ出力装置321にガミュート圧縮を行わせる場合に、色空間変換部319から出力される画像データに上記タグを付加する。このタグには、既に画像データにガミュート圧縮が施されているか否かの情報が含まれる。また、ガミュート圧縮が施されていない場合には、適用すべきガミュート圧縮方法がガミュート圧縮方法設定記憶部122から読み出され上記タグに含まれる。

【0103】ここで、ガミュート圧縮方法設定記憶部122に記憶される内容を図18に示す。同図に示すように、ガミュート圧縮方法設定記憶部122には、ガミュート圧縮の元になる圧縮方式の数（共通領域保存型、彩度保存型および相対明度保存型のうち幾つ用いられているか）、その種類およびこれらの混合比率が記憶される。

【0104】B. 実施形態のハードウェア構成および動作

本実施形態のハードウェア構成は第1実施形態と同様である。但し、画像データ出力装置321に供給する画像データに対して予めガミュート圧縮を施しておくか否かをユーザが指定できるように、図21に示すような「伝送モード」ボタン505が設けられる。

【0105】なお、図21は図6のウインドウに「伝送モード」ボタン505を付加した例を示すが、図4、図8、図9に相当するウインドウに対しても同ボタンが付加される。さて、ユーザが「伝送モード」ボタン505をマウスでクリックすると、「伝送モード」ボタン505の下方に、「○ガミュート圧縮後に伝送」および「○伝送後にガミュート圧縮」の各文字列から成るリストボックスが表示される。

【0106】そして、ユーザは、「オプション」ボタン503等の操作と同様に、所望の文字列中の「○」印をマウスでクリックすることにより、伝送モードを選択することができる。「○ガミュート圧縮後に伝送」の伝送モード（以下、圧縮伝送モードという）の内容は第1実施形態と同様の動作を行うものであり、「○伝送後にガミュート圧縮」の伝送モード（以下、非圧縮伝送モードという）は、画像データ出力装置321においてガミュート圧縮を行うものである。

【0107】以下、前者の圧縮伝送モードにおける色変換処理の動作を図11を参照し説明する。図において処理がステップSP11に進むと、色空間変換部303を介して、入力画像データがデバイスインデペンデントな色空間に変換される。次に、処理がステップSP12に進むと、彩度計算部306および色相計算部307において、入力画像データの各画素毎の色相および彩度が各々計算される。

【0108】また、かかる処理と並行して、ステップSP13～16の処理が実行される。まず、ステップSP13においては、ガミュート認識部104において、入

力デバイスプロファイルにおけるガミュートに関する記述が認識される。一方、ステップSP14にあっては、ガミュート認識部318によって出力デバイスプロファイルにおけるガミュートに関する記述が認識される。

【0109】次に、処理がステップSP15に進むと、ガミュート認識部318において各デバイスプロファイルから得られた値が補間され、各々入力ガミュート G_{IN} および出力ガミュート G_{OUT} として認識される。次に、処理がステップSP16に進むと、比較器314において双方のガミュートが比較され、出力ガミュート G_{OUT} のガミュート外領域にフラグが立てられる。

【0110】次に、処理がステップSP17に進むと、色度変換部315において、該ガミュート外領域に属する入力画素に対して（必要に応じてガミュート内の入力画素に対しても）、ユーザが指定したガミュート圧縮方法に基づく色変換処理が行われる。

【0111】この変換処理の内容は、逐次ガミュート圧縮方法設定記憶部122に記憶され、ユーザの指示に基づいて呼び戻すことが可能になっている。そして、処理がステップSP18に進むと、この圧縮された画像データの色空間は、色空間変換部319を介して出力デバイス用の色空間に変換され、その結果が画像データ出力装置321に出力される。

【0112】次に、非圧縮伝送モードが適用される場合の処理を図17に示す。図において処理がステップSP71に進むと、第1実施形態と同様にガミュート圧縮方法が選択される。そして、ステップSP72において方法選択のイベントが検知されると、処理はステップSP73に進み、かかる操作指示の解釈が行われる。次に、処理がステップSP74に進むと、色度変換部315で選択されたガミュート圧縮方法の情報が取得される。

【0113】次に、処理がステップSP75に進むと、取得されたガミュート圧縮方法がガミュート圧縮方法設定記憶部122に記憶される。そして、処理がステップSP76に進むと、ガミュート圧縮方法設定タグ記述部123において、当該ガミュート圧縮方法を記述したタグが画像データに付加され、色空間変換部319を介して画像データ出力装置321に出力される。

【0114】このように、非圧縮伝送モードが適用される場合は、画像データ自体の圧縮は行われず、適用すべき圧縮方法がガミュート圧縮方法設定記憶部122から読み出され、ガミュート圧縮方法設定タグ記述部123を介して出力画像データに付加されるから、ガミュート圧縮処理を画像データ出力装置321において行わせることができる。

【0115】＜第3実施形態＞

A. 実施形態の概要

次に、本発明の第3実施形態について説明する。上述した第1および第2実施形態にあっては、入力デバイスプロファイル302および出力デバイスプロファイル32

0に基づいてガミュート圧縮の内容が決定された。

【0116】しかし、画像データ入力装置301から入力される画像データの画素値は必ずしも画像データ入力装置301の入力ガミュート G_{IN} の全範囲に亘って分布しているわけではなく、一部にのみ分布する場合も多い。このような入力ガミュートの一例を図16に示す。

【0117】かかる場合は、該画像データ自体のガミュートが出力ガミュート G_{OUT} の範囲内に収まるようにガミュート圧縮すれば充分であり、これによって画像データの劣化を抑制することができる。第3実施形態は、この点に着目して、入力画像データのガミュートを検出することにより、必要充分なガミュート圧縮を行おうとするものである。

【0118】以下、上述した処理を行うためのモジュール構成を図20に示す。図において図1および図19の各部に対応する部分には、同一の符号を付す。図において104はガミュート認識部であり、入力された画像データに基づいて、そのガミュートを認識する。その他の構成は図19と同様である。

【0119】B. 実施形態のハードウェア構成および動作

本実施形態は、入力画像データのガミュートを認識する方式は第2実施形態のものとこととなるが、認識されたガミュートに対して施される処理は第2実施形態と変わるところは無い。従って、本実施形態においては、ガミュート認識部304に係るもの以外のハードウェア構成は第2実施形態と同様である。

【0120】以下、本実施形態において圧縮伝送モードが適用される場合の処理を図12を参照し説明する。図において処理がステップSP21に進むと、色空間変換部303を介して、入力画像データがデバイスインデペンデントな色空間に変換される。次に、処理がステップSP22に進むと、彩度計算部306および色相計算部307において、入力画像データの各画素毎の色相および彩度が計算される。

【0121】また、ステップSP22と並行して、ステップSP23〜30の処理が実行される。まず、ステップSP23においては、 $L^*a^*b^*$ 色空間を複数のブロックに分割したものが想定され、明度および色相の値毎に、各画素値が何れのブロックに属するかが判定される。

【0122】次に、処理がステップSP24に進むと、ガミュート認識部104において、各ブロック内における彩度の最大値（ブロック内最大彩度 a_i ）が記憶される。具体的には、以下の過程によってブロック内最大彩度 a_i が決定される。

①対象となるブロックに属する最初の画素値が供給されると、その彩度がブロック内最大彩度 a_i として記憶される。

【0123】②新たな画素値が供給されると、その彩度

がブロック内最大彩度 a_i を越えるか否かが判定され、越える場合には、新たな画素値の彩度がブロック内最大彩度 a_i に設定される。

③以下、②の過程を繰り返す。これにより、全ての画素値について②の処理が完了すると、真のブロック内最大彩度 a_i が残ることになる。

【0124】さて、処理がステップSP27に進むと、各ブロック間のブロック内最大彩度 a_i 間の値が補間され、その結果が入力ガミュート G_{IN} としてガミュート認識部104に記憶される。一方、ステップSP28においては、ガミュート認識部318によって出力デバイスプロファイル320におけるガミュートに関する記述が認識される。そして、処理がステップSP29に進むと、認識された記述が補間され、その結果が出力ガミュート G_{OUT} として記憶される。

【0125】次に、処理がステップSP30に進むと、ガミュート計算部308によって入力ガミュート G_{IN} および出力ガミュート G_{OUT} が比較され、入力ガミュート G_{IN} のうち出力ガミュート G_{OUT} 外になる部分についてフラグが立てられる。次に、処理がステップSP31に進むと、色度変換部315において、該ガミュート外領域に属する入力画素に対して（必要に応じてガミュート内の入力画素に対しても）、ユーザが指定したガミュート圧縮方法に基づく色変換処理が行われる。

【0126】この変換処理の内容は、逐次ガミュート圧縮方法設定記憶部122に記憶され、ユーザの指示に基づいて呼び出すことが可能になっている。そして、処理がステップSP32に進むと、この圧縮された画像データの色空間は、色空間変換部319を介して出力デバイス用の色空間に変換され、その結果が画像データ出力装置321に出力される。

【0127】なお、非圧縮伝送モードが適用される場合は、ステップSP31における処理が変更される。すなわち、ここでは画像データ自体のガミュート圧縮は行われず、適用すべき圧縮方法がガミュート圧縮方法設定記憶部122から読み出され、ガミュート圧縮方法設定タグ記述部123を介して出力画像データに付加される。

【0128】D. 変形例

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように種々の変形が可能である。

D-1. 上記実施形態に用いられたガミュート圧縮方式は、共通領域保存型、彩度保存型、および相対明度保存型であったが、これら以外の種々の方式を用いてもよい。また、上記実施形態においては、混合の対象となるガミュート圧縮方式の数は「3」であったが、「4」以上の方式を混合してもよいことは言うまでもない。

【0129】D-2. 上記実施形態においては、オリジナル画像402はハードディスク4から読み出された画像がそのまま（あるいは画素が適宜間引かれて）表示された。しかし、オリジナル画像402において、ガミュー

ート外エリアを点滅等により識別表示してもよい。

【0130】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ユーザは複数の変換画像データを見比べ、あるいは適宜混合しながらガミュート調整手段あるいは混合レベルを決定することができ、適切なガミュート圧縮方式を簡易に指定することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態のモジュール構成を示すブロック図である。

【図2】 第1実施形態のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】 第1実施形態のメインルーチンのフローチャートである。

【図4】 ディスプレイ5の表示例を示す図である。

【図5】 ディスプレイ5の表示例を示す図である。

【図6】 ディスプレイ5の表示例を示す図である。

【図7】 第1実施形態のサブルーチンのフローチャートである。

【図8】 ディスプレイ5の表示例を示す図である。

【図9】 ディスプレイ5の表示例を示す図である。

【図10】 各種のガミュート圧縮方式の説明図である。

【図11】 第2実施形態の圧縮伝送モードにおける色変換処理のフローチャートである。

【図12】 第3実施形態の圧縮伝送モードにおける色変換処理のフローチャートである。

【図13】 共通領域保存型のガミュート圧縮処理のフローチャートである。

【図14】 彩度保存型のガミュート圧縮処理のフロー

チャートである。

【図15】 相対明度保存型のガミュート圧縮処理のフローチャートである。

【図16】 入力ガミュート G_{IN} の一部に互って分布する画素値の例を示す図である。

【図17】 第2実施形態の非圧縮伝送モードにおける色変換処理のフローチャートである。

【図18】 ガミュート圧縮方法設定記憶部122に記憶される内容を示す図である。

【図19】 本発明の第2実施形態のモジュール構成を示すブロック図である。

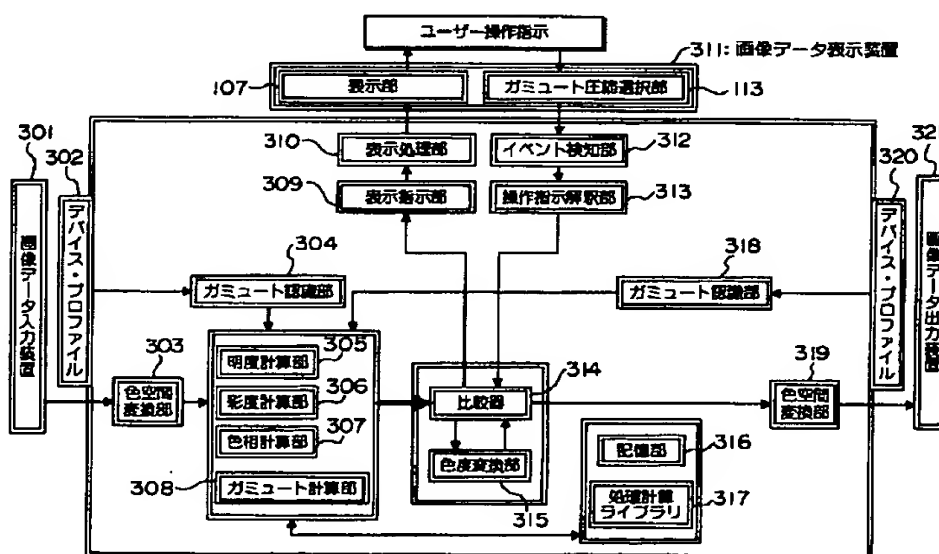
【図20】 本発明の第3実施形態のモジュール構成を示すブロック図である。

【図21】 第2実施形態におけるディスプレイ5の表示例を示す図である。

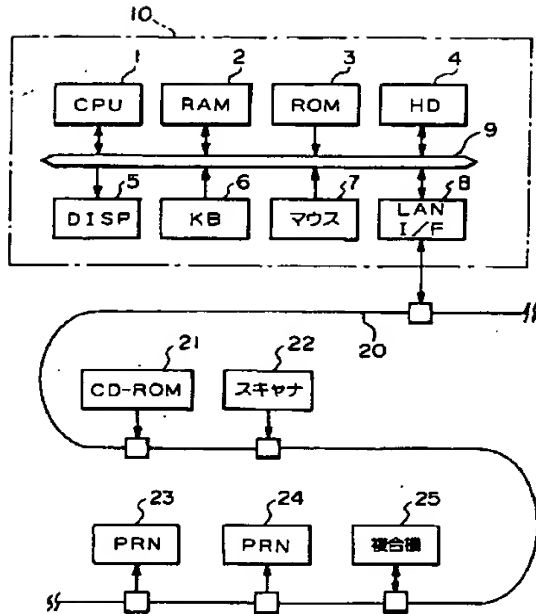
【符号の説明】

- 1 CPU (第1の認識手段、第2の認識手段、ガミュート調整手段、)
- 2 RAM
- 3 ROM
- 4 ハードディスク
- 5 ディスプレイ (表示手段)
- 6 キーボード (指示手段)
- 7 マウス (選択手段、指示手段)
- 8 LANインターフェース
- 21 CD-ROMドライバ (画像データ入力手段)
- 22 スキャナ (画像データ入力手段)
- 23, 24 プリンタ
- 25 複合機 (画像データ入力手段)

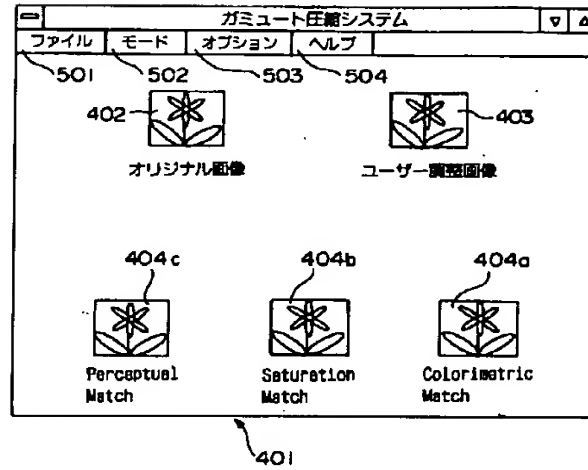
【図1】



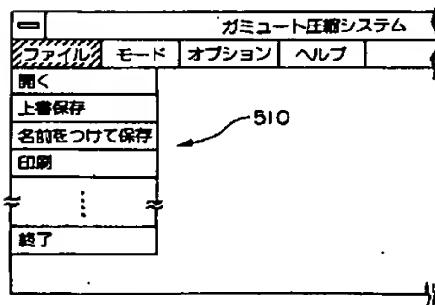
【図2】



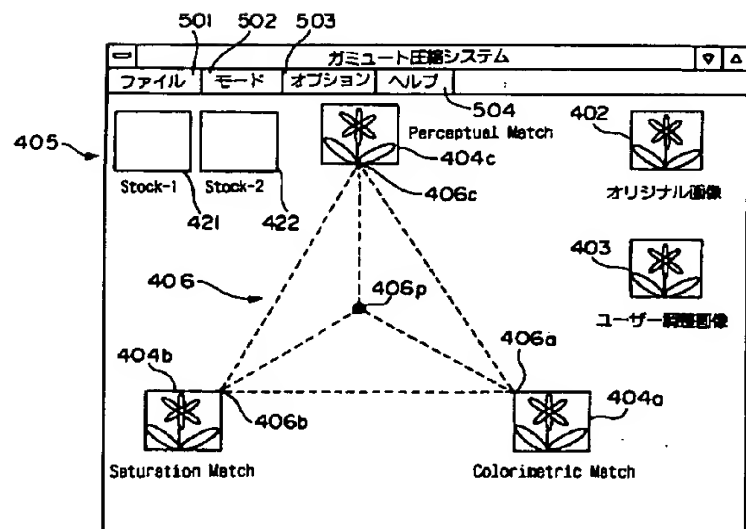
【図4】



【図5】



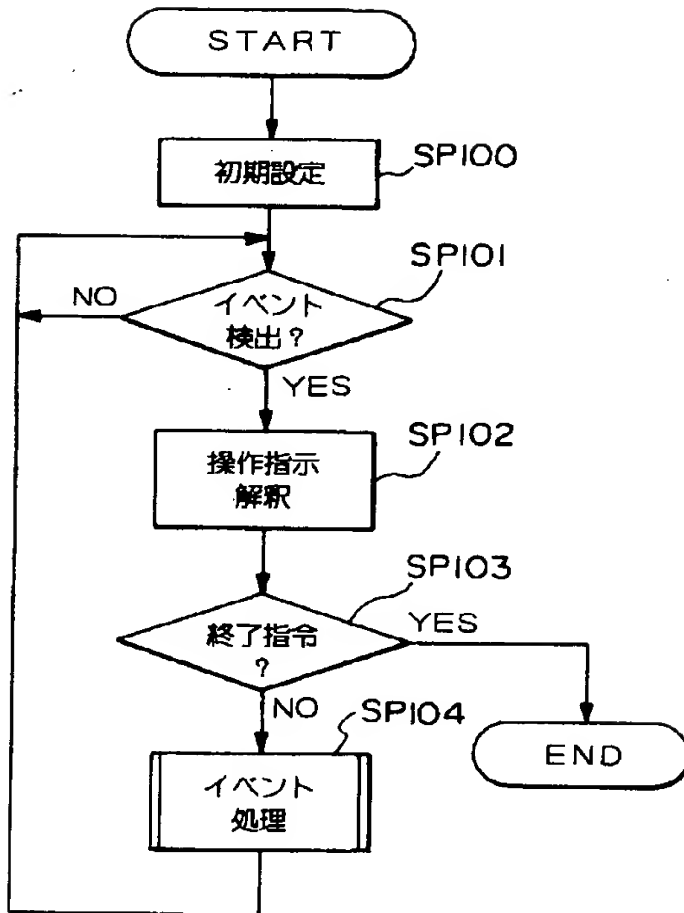
【図6】



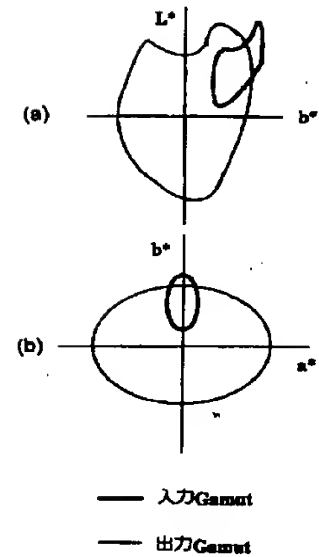
【図18】

Gamut 圧縮方法設定情報の内容の例	
もとになる圧縮方式の数	
もとになる圧縮方式の種類	
混合比率	

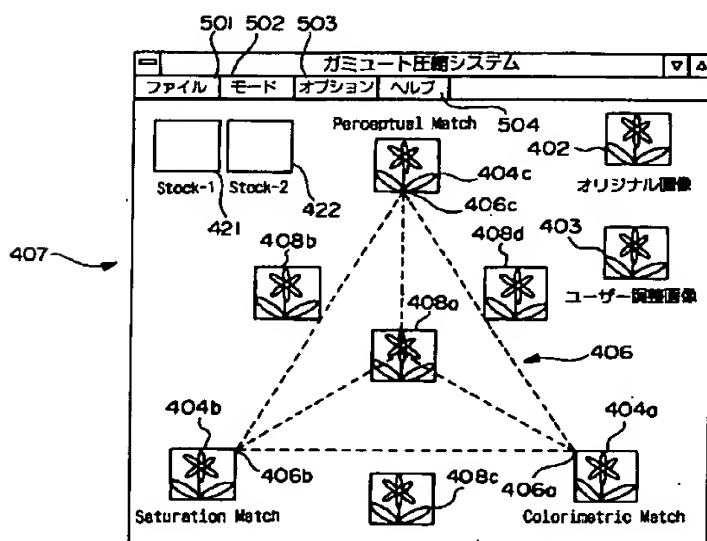
【図3】



【図16】

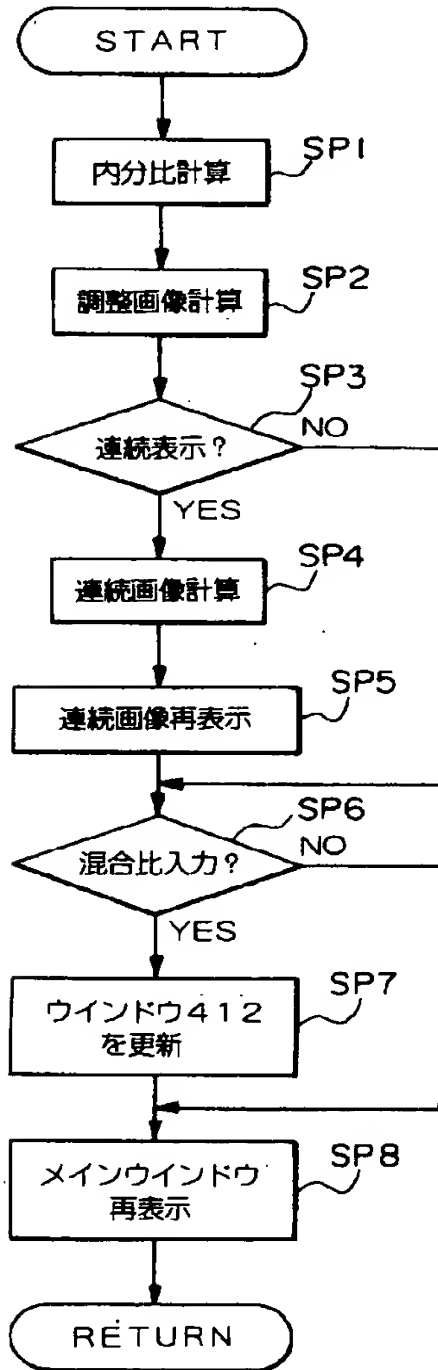


【図8】

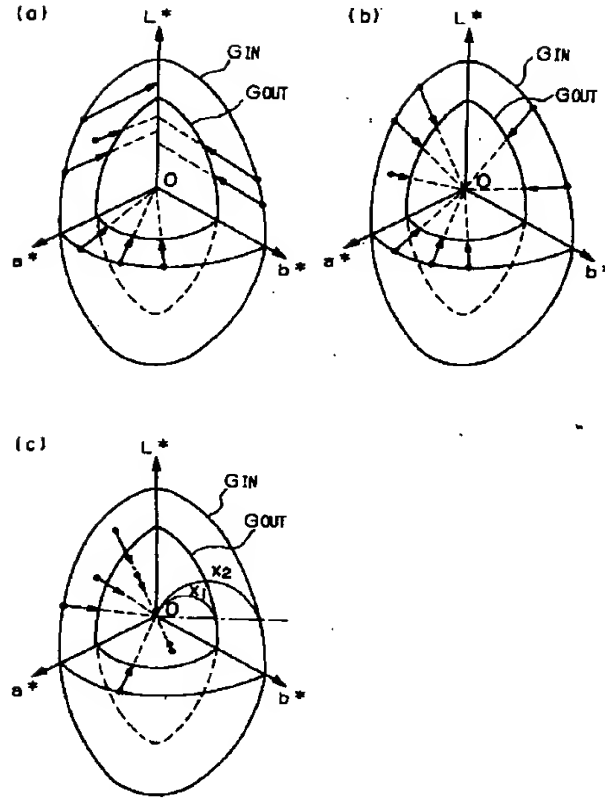


【図7】

スケール406上のイベント処理



【図10】



【図21】

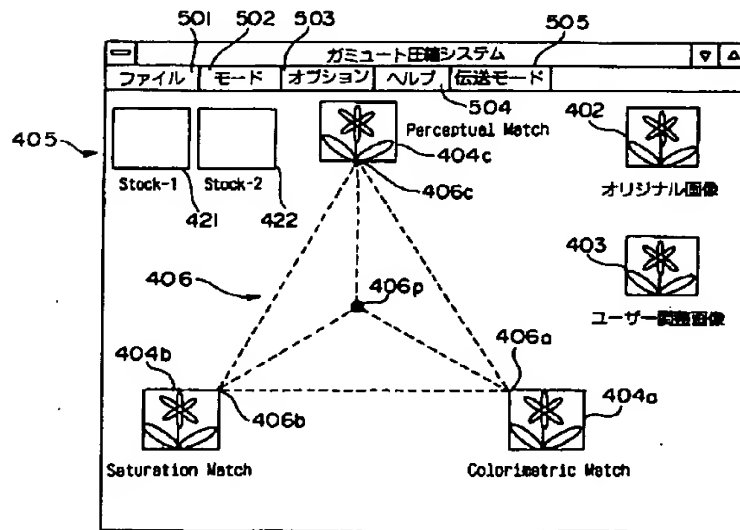


Figure 4 illustrates a computer screen (401) displaying a 'Gamut Conversion System' (ガムート圧縮システム) interface. The interface includes a menu bar (402) with 'File' (ファイル), 'Mode' (モード), 'Options' (オプション), and 'Help' (ヘルプ). Below the menu bar, there are two 'Stock' images (Stock-1, Stock-2) and a 'Perceptual Match' image (404c). A 'User-defined image' (ユーザー定義画像, 403) is also shown. A 'Saturation Match' image (404b) and a 'Colorimetric Match' image (404a) are displayed at the bottom. A dashed line (406) connects the 'Perceptual Match' image to the 'Saturation Match' and 'Colorimetric Match' images. A 'Total' value of 100% is shown in the bottom right. A '混合比入力サブウィンドウ' (Mixing Ratio Input Sub-window) is shown on the right, displaying the match percentages: Perceptual Match 33.3%, Colorimetric Match 33.3%, Saturation Match 33.3%, and Total 100%. Below the main screen, a '連続画像表示サブウィンドウ' (Continuous Image Display Sub-window) is shown, displaying a sequence of images (405) from the 'Perceptual Match' image to the 'Colorimetric Match' image.

```
graph TD; START([START]) --> SP41[色データの明度 L*_i、色相 H_i を参照]; SP41 --> SP42[出力ガミユートの中で、  
H_g = H_i,  
L*_g = L*_i  
となるような点を捜す]; SP42 --> SP43{C*_i ≥ C*_g ?}; SP43 -- YES --> SP44[C*_i → C*_g]; SP43 -- NO --> END([END]); SP44 --> END;
```

START

SP41
色データの明度 L^*_i 、
色相 H_i を参照

SP42
出力ガミユートの中で、
 $H_g = H_i$ 、
 $L^*_g = L^*_i$
となるような点を捜す

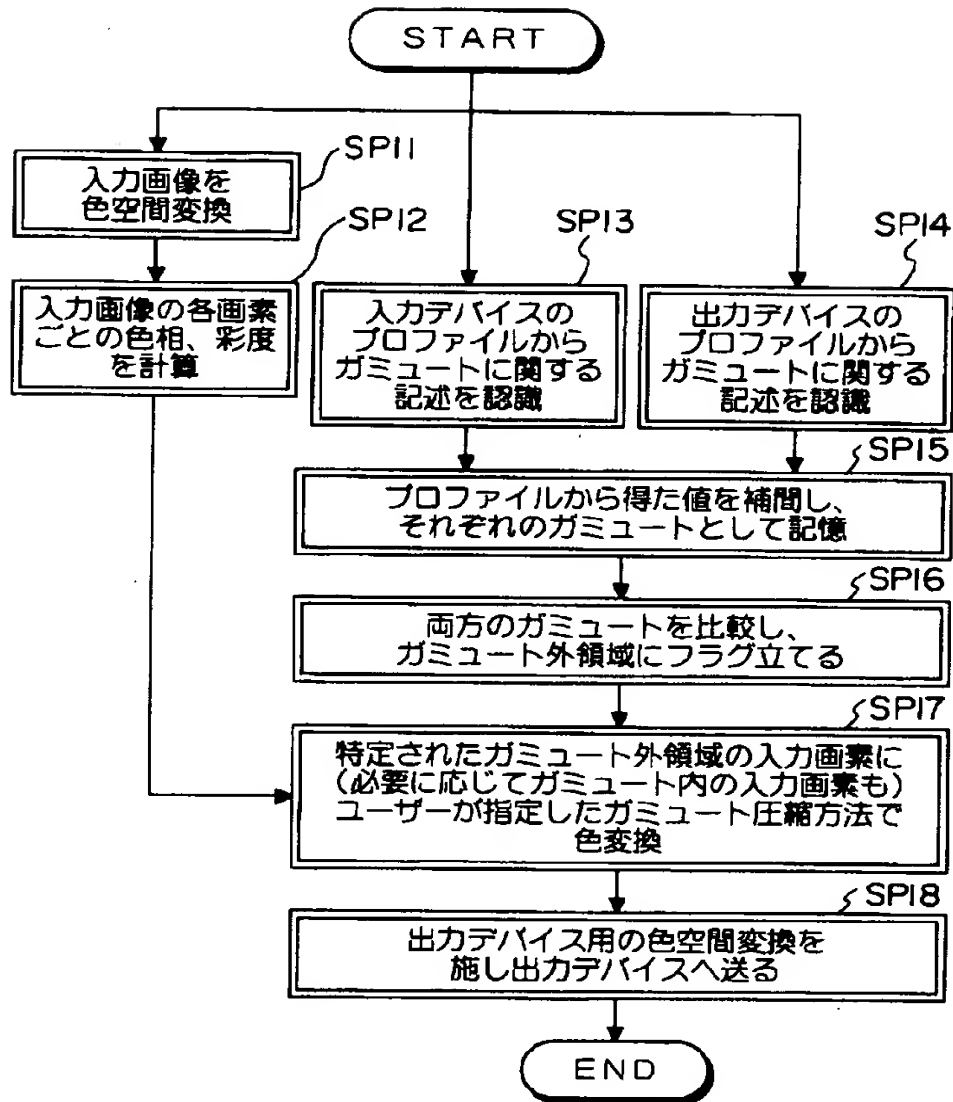
SP43
 $C^*_i \geq C^*_g$?
NO

YES

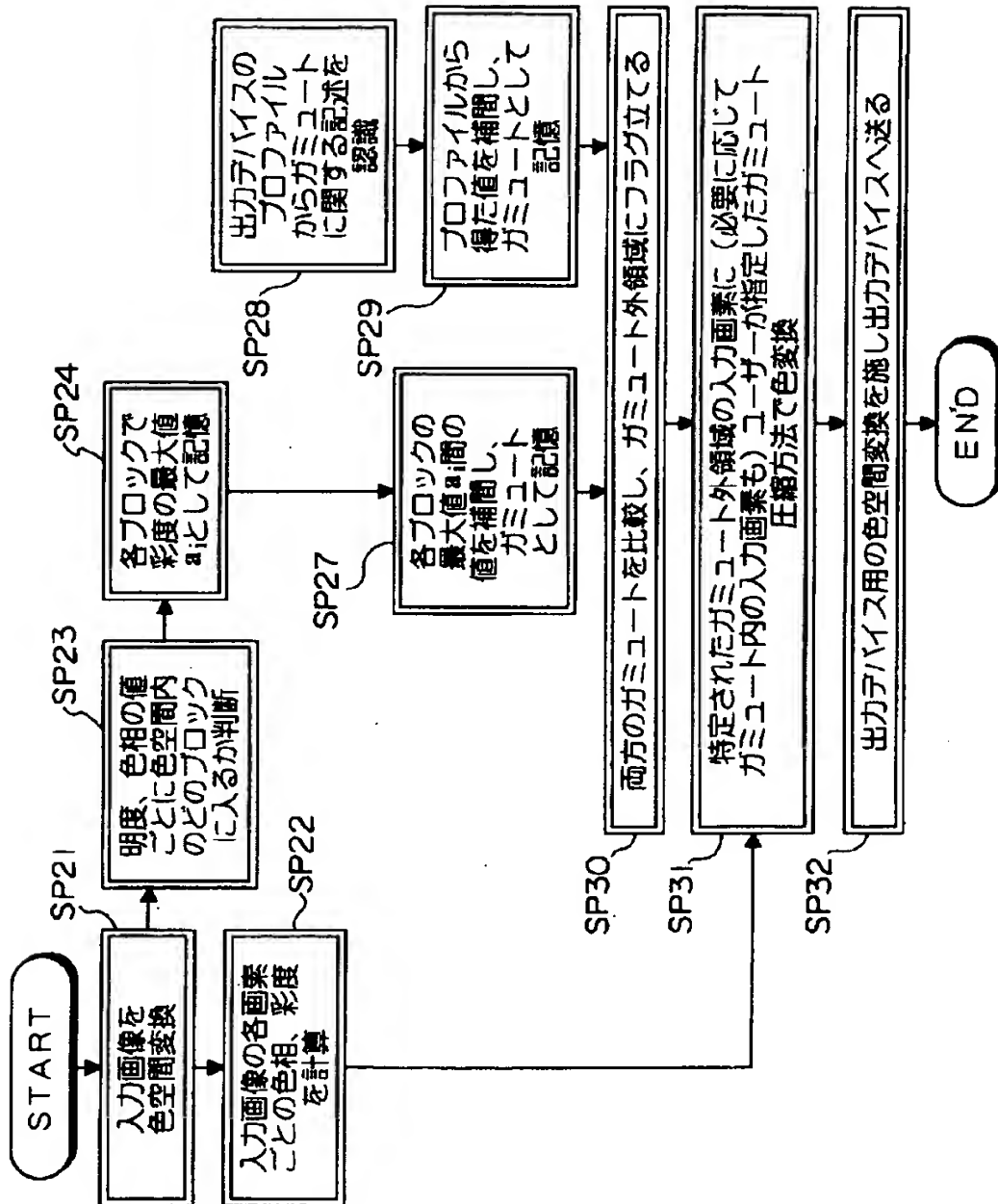
SP44
 $C^*_i \rightarrow C^*_g$

END

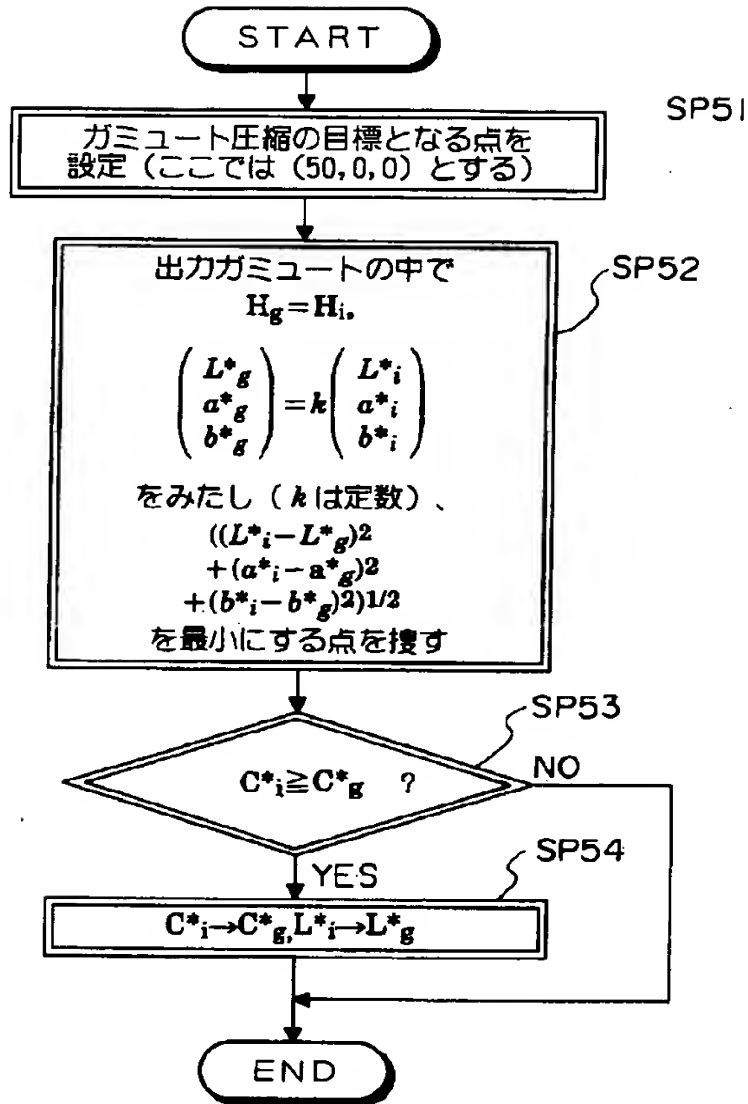
【図11】



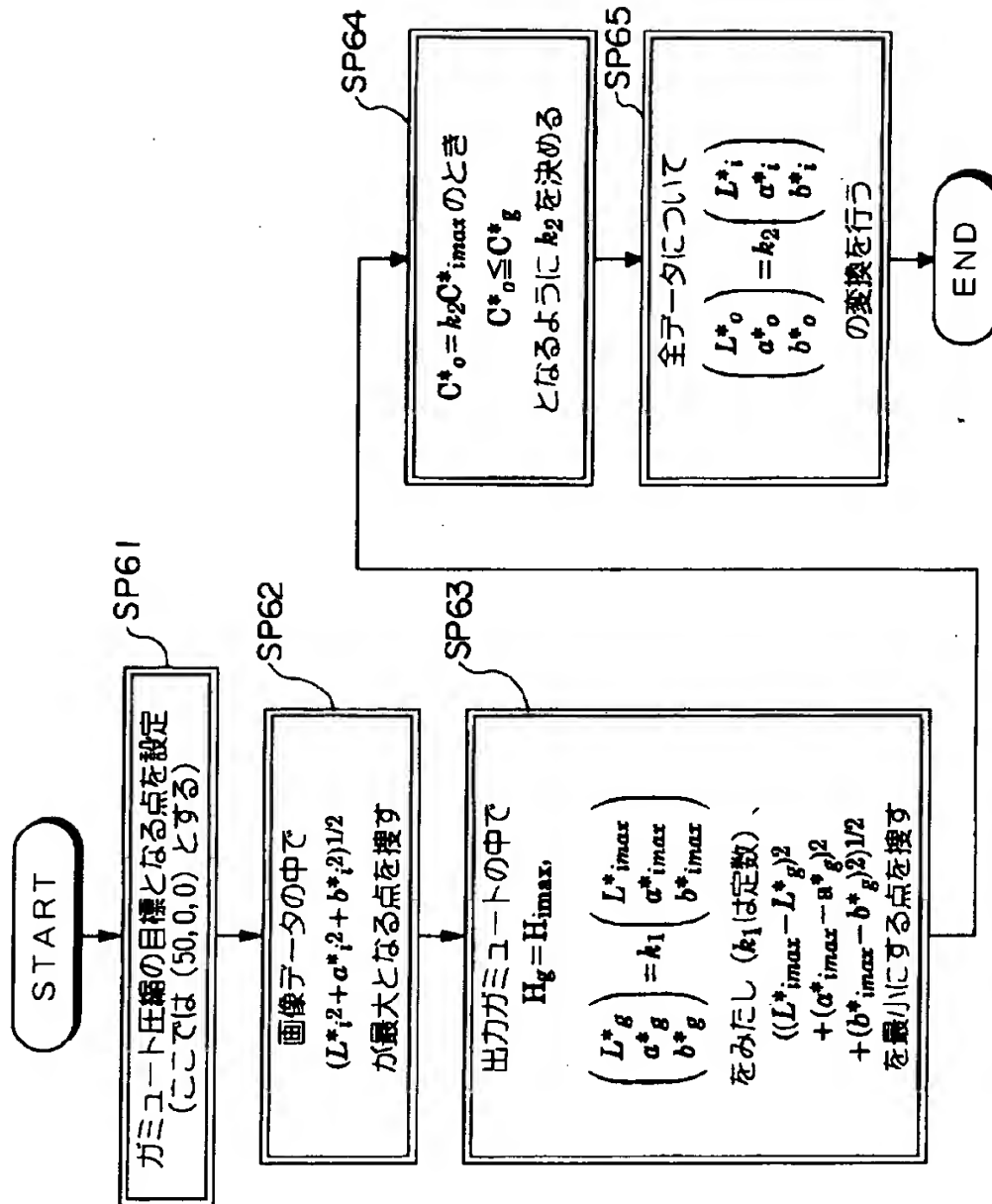
【図12】



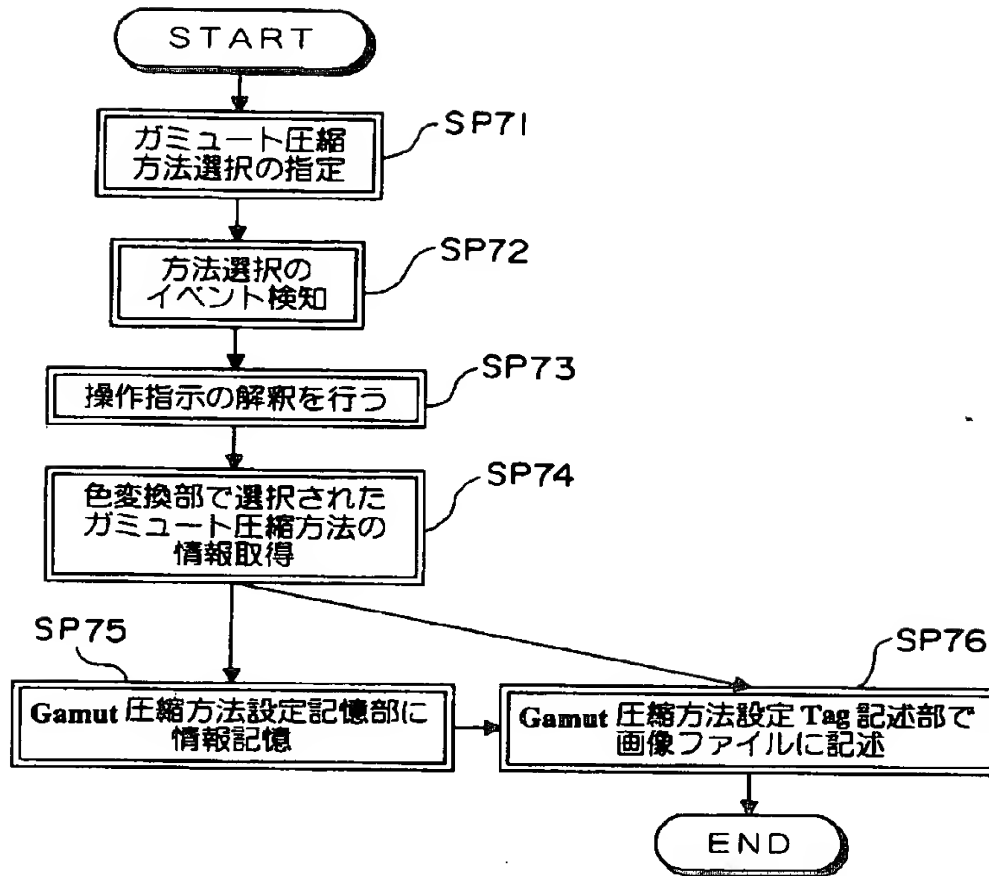
【図14】



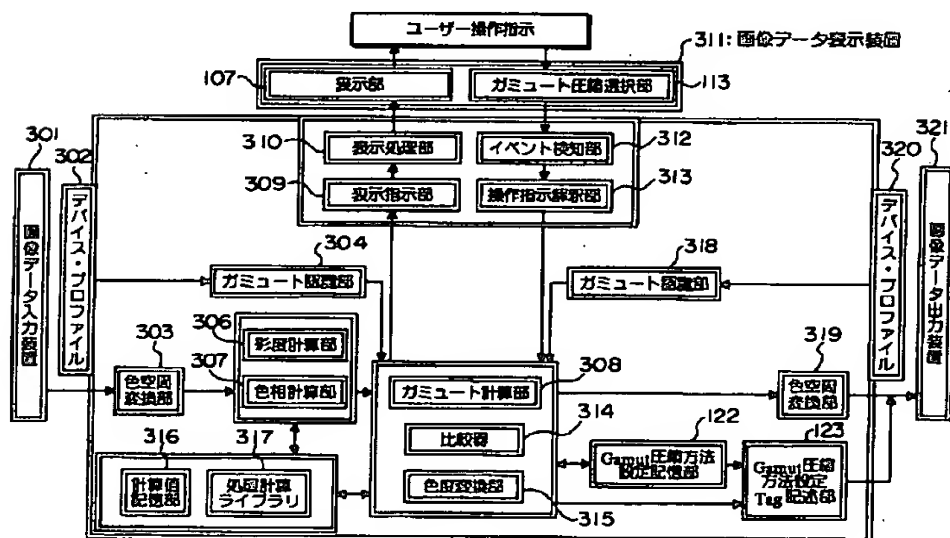
【図15】



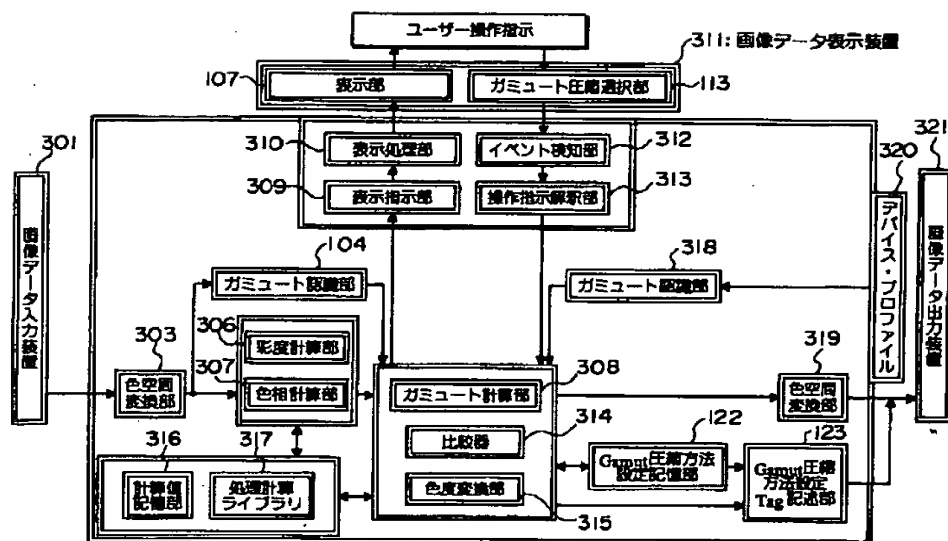
【図17】



【図19】



【図20】



(72)発明者 倉林 則之
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 井上 隆秀
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内